



⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt : 91403290.9

⑮ Int. Cl.⁵ : F16H 61/28, F16H 61/30

⑭ Date de dépôt : 05.12.91

⑯ Priorité : 07.12.90 FR 9015361

⑰ Date de publication de la demande :
17.06.92 Bulletin 92/25

⑲ Etats contractants désignés :
DE FR GB

⑳ Demandeur : VALEO
43, rue Bayen
F-75848 Paris Cédex 17 (FR)

⑭ Inventeur : Michel, Robert
14, rue des Bruyères
F-95540 Mery-sur-Oise (FR)
Inventeur : Randriazanamparany, Vévé
Roland
2, rue Branly
F-92500 Rueil-Malmaison (FR)

⑮ Mandataire : Gamonal, Didier
Société VALEO Service Propriété Industrielle
30, rue Blanqui
F-93406 Saint-Ouen Cédex (FR)

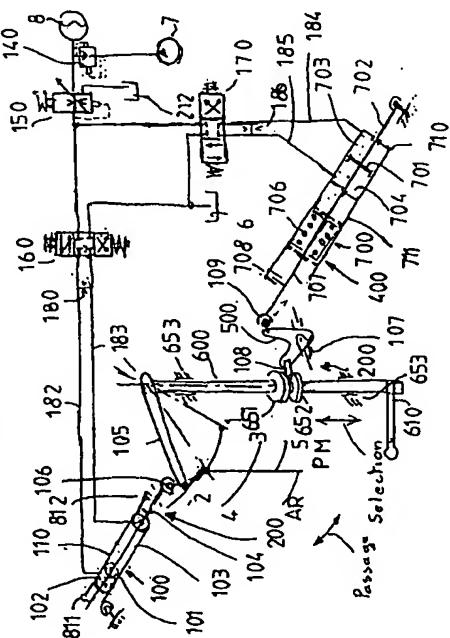
⑯ Dispositif de commande motorisé de changement de rapports de transmission pour boîte de vitesses, en particulier pour véhicules automobiles.

⑰ La présente invention concerne un dispositif de commande motorisé de changement de rapports de transmission pour boîte de vitesses à rapports étagés et point mort (PM), notamment pour véhicules automobiles, du genre comprenant un premier actionneur (100), une timonerie (200), dans lequel un second actionneur (700) est prévu en étant associé à un élément de sortie (500) d'une timonerie (200) pour manœuvre dudit élément de sortie (500).

Le premier actionneur (100) est un vérin hydraulique propre à entraîner en rotation l'élément récepteur (600). Le second actionneur (700) est un vérin hydraulique propre à entraîner l'élément de sortie (500) pour déplacement de l'élément récepteur (600). Le second actionneur (700) est associé à un élément intermédiaire (400) déformable et doté d'un accumulateur d'énergie (706), en sorte que pour passage avec sélection des vitesses ledit second actionneur (700) comprime l'accumulateur d'énergie (400) puis, après déplacement de l'élément récepteur, sous l'action du premier actionneur (100), jusqu'à une position de point mort, permet une détente dudit accumulateur d'énergie.

Application aux véhicules automobiles

FIG.4



La présente invention concerne un dispositif de commandé motorisé de changement de rapports de transmission pour boîte de vitesses à rapports étagés et point mort, notamment pour véhicules automobiles, du genre comprenant un premier actionneur, porté par une partie fixe, une timonerie comportant au moins en amont un élément d'entrée relié audit actionneur en étant propre à être entraîné par celui-ci, et en aval un élément de sortie relié à un élément récepteur de mise en action de moyens de passage et/ou de sélection, que présente la boîte de vitesses pour changement des rapports de transmission, dans lequel un second actionneur porté par une partie fixe est prévu en étant associé à l'élément de sortie de la timonerie pour manoeuvre dudit élément de sortie.

Un tel dispositif est décrit dans le document EP-A-0449739. Dans ce document, le premier actionneur et le deuxième actionneur sont du type électrique, et il est fait appel à des moyens de rampes mobiles pour déplacer l'élément de sortie avec possibilité d'effectuer un mouvement continu en passant par une position correspondant à un point mort de la boîte de vitesses.

Dans une forme de réalisation, le premier actionneur est affecté à l'engagement ou passage des vitesses tandis que le deuxième actionneur est affecté à la sélection de la ligne de vitesses et les moyens de rampes correspondant à la sélection, peuvent être déplacés par le second actionneur avant que l'élément de sortie ne passe par la position correspondant au point mort en traversant et/ou en interceptant lesdits moyens de rampes.

Ainsi il est possible d'anticiper les changements de rapports, en déplaçant par avance les moyens de rampes de préférence avant la mise en route de l'actionneur de passage. L'anticipation peut s'effectuer en temps masqué lors de l'opération de débrayage. En variante, le premier actionneur peut être affecté à la sélection et le second actionneur au passage. En outre l'agencement de la timonerie comporte un élément intermédiaire déformable et doté d'un accumulateur d'énergie.

La présente invention a pour objet de tirer parti de ces dispositions sans faire appel à des moyens de rampes pour effectuer les changements de rapport de transmission.

Suivant l'invention, un dispositif du type sus-indiqué, dans lequel la timonerie est propre à déplacer en translation et/ou en rotation l'élément récepteur de commande de la boîte de vitesses, est caractérisé en ce que le premier actionneur est un vérin hydraulique propre à entraîner en rotation et/ou translation l'élément récepteur, en ce que le second actionneur est un vérin hydraulique propre à entraîner en translation et/ou rotation l'élément de sortie pour déplacement de l'élément récepteur, et en ce que le second actionneur est associé à un élément intermédiaire déforma-

ble et doté d'un accumulateur d'énergie, en sorte que pour passage avec sélection des vitesses, ledit actionneur comprime l'accumulateur d'énergie puis, après déplacement de l'élément récepteur, sous l'action du premier actionneur, jusqu'à une position point mort, permet une détente dudit accumulateur d'énergie et un passage avec sélection des vitesses.

Grâce à l'invention, la présence des moyens de rampes n'est plus nécessaire, et le passage des vitesses avec sélection se fait aussi sans interruption du mouvement du premier actionneur.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le premier et le second actionneurs sont alimentés par des distributeurs, eux-mêmes alimentés par une vanne à pression contrôlée.

La description qui va suivre illustre l'invention en regard des dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'une boîte de vitesses équipée du dispositif de commande suivant le document EP-A-0 449 739;
- la figure 2 est une vue identique à la figure 4 du susmentionné document;
- la figure 3 est une vue identique à la figure 5 du susmentionné document;
- la figure 4 est une vue schématique du dispositif de commande selon l'invention;
- la figure 5 est une vue en coupe axiale partielle de l'élément intermédiaire déformable;
- la figure 6 est une vue schématique de la vanne à pression contrôlée.

En se reportant à la figure 1, on voit en 1 le contour d'une boîte de vitesses à rapports étagés et point mort pour véhicules automobiles, ladite boîte présentant, de manière connue en soi, des moyens de passage et de sélection pour changement de rapports de transmission. La boîte de vitesses mécanique à pignons avec présence d'ensembles synchroniseur-crabot, tout comme celle de la figure 4, est à cinq vitesses et on a représenté schématiquement à la figure 4 sa grille, sachant que le passage, par exemple, de la première à la deuxième vitesse s'effectue grâce aux moyens de passage, et le changement de niveau de sélection entre, par exemple, la deuxième et la quatrième vitesses, s'effectue grâce aux moyens de sélection, avec une ligne de point mort représentée par la ligne PM.

Le dispositif de commande comporte un premier actionneur 10 à moteur électrique porté par une partie fixe (la boîte de vitesses), une timonerie 20 comportant en amont un élément d'entrée 30 relié audit actionneur 10, en étant propre à être entraîné par celui-ci, et en aval un élément de sortie relié à un élément récepteur 60 de mise en route des moyens de passage et/ou de sélection.

L'élément de sortie est propre lors de son déplacement à intercepter et/ou à traverser des moyens de rampes mobiles par l'intermédiaire d'un support fixe.

Un second actionneur 70 à moteur porté par une partie fixe (la boîte de vitesses) est prévu pour entraîner de manière discrète lesdits moyens de rampes 80 en étant relié à ceux-ci.

Le second actionneur 70 permet de déplacer par avance les moyens de rampes avant la mise en route du premier actionneur. Dans cette figure, le premier actionneur est un actionneur de passage pour passage des vitesses, et le second actionneur un actionneur de sélection pour sélection des vitesses.

L'élément récepteur est un arbre 60 de commande de la boîte de vitesses et comporte au moins un doigt de commande 61 appartenant aux moyens de passage et/ou de sélection. Le doigt 61 est propre à coopérer avec des coulisseaux 63 associés chacun à un ensemble synchroniseur-crabot, lesdits coulisseaux présentant des rainures 64 pour coopération, à jeu X2, avec définition d'une zone de point mort, avec l'extrémité arrondie 62 du doigt 61 pour les positions de point mort, le doigt 61 peut se déplacer en translation (valeur Y2 et selection) d'une rainure 64 à l'autre, tandis que lors du passage de la première à la deuxième vitesse par exemple, le doigt 61 est admis à effectuer une rotation en arc-de-cercle.

Il est prévu en outre des capteurs qui envoient des signaux à un bloc électronique central de calcul et de commande 90 pour piloter lesdits actionneurs. Ce bloc reçoit des informations d'un commutateur 91 à la disposition de l'usager, ledit commutateur 91 remplaçant le levier de changement de vitesses manuel et consiste par exemple en un commutateur à commande impulsionale permettant d'envoyer des ordres au bloc 90 pour la mise en route des actionneurs 10 et 70.

Dans la figure 4, on a référencé les éléments communs à la présente invention et à ceux des figures 1 à 3, en augmentant les références de 100. Ainsi à la figure 4, le dispositif de commande présente un premier actionneur 100 ici pour passage des vitesses, l'élément récepteur portant la référence 600 et étant doté d'un doigt 610 pour attaquer les coulisseaux 63 de la figure 3 de la même manière que le doigt 61 de ladite figure.

Le dispositif présente un second actionneur 700 pour effectuer la sélection des vitesses.

Suivant l'invention, un dispositif du type sus-indiqué dans lequel une timonerie 200 est propre à déplacer en translation et/ou en rotation l'élément récepteur 600, est caractérisé en ce que le premier actionneur 100 est un vérin hydraulique propre à entraîner en rotation et/ou translation l'élément récepteur 600 pour déplacement de celui-ci, en ce que le second actionneur 700 est un vérin hydraulique propre à entraîner en translation et/ou rotation l'élément de sortie 500 pour déplacement de l'élément récepteur 600, et en ce que le second actionneur est associé à un élément intermédiaire 400 déformable et doté d'un accumulateur d'énergie 706, en sorte que pour

5 passage avec sélection des vitesses ledit second actionneur 700 comprime l'accumulateur d'énergie 400 puis, après déplacement de l'élément récepteur 600, sous l'action du premier actionneur 100, jusqu'à une position de point mort, permet une détente dudit accumulateur d'énergie et un passage avec sélection des vitesses.

10 Plus précisément à la figure 4, le premier actionneur consiste en un vérin hydraulique avec un piston 101 monté mobile à l'intérieur d'un cylindre 110 pour définir deux chambres 102,103 propres à être alimentées en fluide hydraulique par deux circuits 182,183 avec une communication entre eux dotés d'une restriction 180. Ces circuits 182,183 sont reliés à un distributeur 160.

15 Le cylindre 110 est fixe et est relié à une partie fixe du véhicule, tandis que le piston 101 est mobile axialement à l'intérieur du cylindre 110.

20 Le piston 101 est solidaire d'une tige 104 faisant saillie hors du cylindre 110 et propre à coopérer par une liaison du type à rotule 106, avec un bras 105 solidaire de l'organe récepteur 600. La tige 104 constitue l'élément d'entrée de la timonerie 200 propre à entraîner en rotation l'organe 600 par son bras 105. L'organe récepteur 600 est un arbre de commande de la boîte de vitesses.

25 L'élément de sortie de la timonerie porte la référence 500 et consiste en un levier commandant par translation la levée ou la descente de l'arbre de commande 600 de la boîte de vitesses. Ici cette translation correspond à une sélection dans la grille des vitesses, le passage s'opérant par une rotation de l'arbre 600 et l'élément de sortie est monté à articulation par un axe 107 sur un support fixe. Ce levier 500 a une forme en V et présente à l'extrémité de l'une de ses branches un doigt 108 intercalé entre deux épaulements 651,652, que présente l'organe récepteur 600 monté à translation et à rotation par l'intermédiaire de paliers 653. L'autre branche du V est reliée par une liaison à rotule 109 à une tige 707.

30 Cette tige 707 appartient à l'élément intermédiaire déformable 400. Cet élément intermédiaire déformable 400 est associé au second actionneur 700. Le second actionneur 700 est un vérin hydraulique et comporte un cylindre 710 à l'intérieur duquel est monté un piston 701 doté d'une tige 702 traversant de part en part le cylindre 710. Le piston 701 définit à l'intérieur du cylindre 710 deux chambres 703 et 704.

35 Contrairement au premier actionneur 100, la tige 702 est fixe en étant reliée à une partie fixe du véhicule, et le cylindre 710 peut se déplacer le long de la tige 702. Ce cylindre 710 est pourvu d'un prolongement 711. Ce prolongement 711 est creux et comporte intérieurement deux épaulements de butée 712,713 écartés axialement l'un de l'autre.

40 La tige 707, associée à l'élément de sortie 500, avec intervention de la liaison 109, porte deux rondel-

les 723,724 (figure 5). Ces rondelles sont interposées entre les épaulements 713,712 et entre deux épaulements de la tige 707. L'un desdits épaulements est formé grâce à un changement de diamètre de la tige 707, l'autre grâce à une bague.

On notera, que la tige 707 est immobilisée en rotation par rapport au prolongement 711, par exemple, par une liaison à clavette.

Un moyen élastique 706, ici sous forme de ressort à boudin, est interposé entre les deux rondelles 723,724 montées avec possibilité de translation sur la tige 707 entre les deux épaulements de celle-ci. Ces rondelles 723,724 servent de couelle d'appui au ressort 706.

Les chambres 703,704 sont reliées par des circuits 184,185, eux-mêmes reliés à un distributeur 170 avec intervention d'une dérivation à restriction 186 entre les deux dits circuits.

Les distributeurs 160,170 sont reliés à un réservoir commun 6 et sont propres à être alimentés par une vanne à pression contrôlée 150, elle-même alimentée à partir d'une pompe 7 venant recharger un accumulateur de pression 8 avec intervention d'une valve 140 dotée d'un clapet anti-retour.

À la tige 104, qui traverse de part en part le cylindre 110, sont associés de part et d'autre du cylindre 110 des capteurs ici à effet Hall 811,812 et de la même manière un capteur ici à effet Hall 708 est associé à la tige 707.

Le dispositif fonctionne de la manière suivante:

– pour effectuer un passage de vitesses, à partir d'ordres provenant du commutateur 91 de la figure 1, et à partir du calculateur 90 conformé en conséquence, on manoeuvre le distributeur 160, ce qui permet d'alimenter à partir de la vanne 150 l'une des chambres 102 ou 103 à travers des circuits 182 ou 183;

– le piston 101 se déplace alors, la chambre 102 se remplissant par exemple, tandis que la chambre 103 se vide, le liquide de celle-ci étant transféré par le circuit 183 au réservoir 6, une restriction de dérivation 180 étant prévue entre les deux circuits. Ainsi la tige 104 se déplace et par exemple effectue le passage de la deuxième vitesse à la première vitesse (figure 1), par déplacement rotatif du bras 105 et rotation de l'organe 600;

– ce mouvement se poursuit jusqu'à ce que le capteur à effet Hall 812 entre en action et détecte un mouvement pré-déterminé de la tige 104, ce qui met fin au mouvement de l'actionneur 100. Le passage inverse par exemple de la première à la deuxième vitesse s'effectue en sens inverse, la chambre 103 se remplissant, tandis que la chambre 102 se vide, le mouvement s'arrêtant au bout d'une course pré-déterminée de la tige 104 avec intervention du capteur 811. Lors de ce passage, le levier 105 effectue une rotation et passage par

la position point mort. Le levier 600 effectue donc un mouvement de rotation.

Pour effectuer un changement de vitesses comprenant une sélection, l'opération s'effectue de la manière suivante:

– à l'aide du distributeur 170 on alimente sous pression à partir de la vanne 150 l'une des chambres 703,704, l'une des chambres se remplissant et l'autre se vidant, ce qui entraîne un mouvement du cylindre 710 dans un sens ou dans l'autre. Au cours de ce mouvement, par exemple, si le cylindre se déplace vers la gauche de la figure 4 (la chambre 704 se remplissant), le ressort 706 est admis à être comprimé par mouvement de la couelle 723. Le capteur à effet Hall 708 capte cette compression.

Après avoir comprimé le moyen élastique 706 et effectué la présélection (sélection enregistrée), on met en route l'actionneur de passage 100, ce qui entraîne une rotation du levier 105 (et du récepteur 600) et lorsque celui-ci passe par la position point mort, le moyen élastique 706 est admis à se détendre en entraînant la tige 707, et le levier 500 pivote, en sorte qu'il entraîne en translation par son doigt 708 le récepteur 600, par l'intermédiaire de l'un des épaulements 651,652 concernés. Ainsi, grâce à la liaison à rotule 106, l'actionneur 100 permet également un entraînement en translation de l'arbre 600. De même, l'élément de sortie 500 permet une rotation de l'arbre 600 et la rotule 109 un entraînement en rotation et en translation de l'arbre 600.

La sélection de la ligne de vitesses est ainsi effectuée et le mouvement de l'actionneur 100 se poursuit jusqu'à ce qu'il atteigne la position correspondant à une mise en action de la synchronisation des pignons concernés de la boîte de vitesses. Le mouvement est alors arrêté mais l'effort maintenu. Après synchronisation le mouvement se rétablit, le crabotage de la vitesse s'effectue et le capteur 812 détecte la fin-de-course ce qui provoque l'arrêt du mouvement par le rappel de la valve 160 en position centrale. On opère donc la sélection puis le passage des vitesses.

Pour mémoire, on rappellera que la synchronisation des pignons est effectuée à l'aide de cônes de synchronisation. Tout ceci est connu et ne sera pas décrit plus en détail ici. Pour plus de précision sur l'ensemble synchroniseurs-crabots on se reporterà par exemple au document FR-A-2609138, qui montre également des pignons et les arbres de la boîte de vitesses, dont l'arbre d'entrée, ou primaire, est entraîné en rotation par un disque de friction d'un embrayage lié en rotation audit arbre usuellement par une liaison à cannelure.

Ainsi grâce à l'invention le mouvement est continu. Bien entendu le calculateur pilote la mise en route différée des distributeurs 160,170, de même qu'il pilote la vanne de pression contrôlée 150. Les deux distributeurs 160,170 travaillent de la même

manière, l'un des circuits alimentant une chambre, tandis que l'autre circuit permet à l'autre chambre de se vider.

A la figure 5, on a représenté schématiquement la vanne 150, celle-ci est une vanne à trois voies, l'une 202 étant reliée à l'accumulateur de pression 8, une autre 204 est reliée à l'utilisation, c'est-à-dire à l'un des distributeurs 160,170, tandis que la troisième est reliée à un réservoir 212.

Cette vanne 150 comporte ici un tiroir soumis à l'action d'un ressort, sollicitant ledit tiroir, pour obturer un passage de communication entre l'utilisation et le réservoir 212, ledit passage étant propre à être obturé par un clapet soumis à l'action d'un ressort et à l'action d'un solénoïde.

La vanne 150 est du type à battement, et lorsque le solénoïde est alimenté électriquement, il attire le clapet ce qui établit une communication, le clapet quittant son siège.

On notera que le solénoïde reçoit des impulsions et que son temps d'ouverture varie, ce qui permet de faire varier la pression d'utilisation P_u et donc d'alimenter le distributeur 160,170 concerné.

D'une manière générale, cette vanne 150 est une valve commandé électriquement du type proportionnelle normalement fermée.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit.

En particulier, la boîte de vitesses peut avoir une structure inversée, le passage des vitesses s'effectuant par translation de l'arbre 600 et la sélection des vitesses par rotation de l'arbre 600, les coulisseaux 63 étant tournés à 90°.

Par exemple, dans ce cas, l'actionneur 100 entraîne en translation l'arbre 600, sa tige attaque par une rotule un élément en V, comme l'élément 500 de la figure 4, tandis que l'actionneur 700 attaque par une rotule un bras, comme le bras 105 de la figure 4.

Enfin, le second actionneur peut entraîner en translation l'élément de sortie de la transmission. Tout cela dépend notamment de la disposition de l'actionneur par rapport à l'arbre de commande 600 et de la conformation de l'élément de sortie. Toutes les combinaisons sont possibles.

5 de sélection, que présente la boîte de vitesses pour changement rapports de transmission, dans lequel un second actionneur (700) porté par une partie fixe est prévu en étant associé à l'élément de sortie (500) de la timonerie (200) pour manœuvre dudit élément de sortie (500), caractérisé en ce que le premier actionneur (100) est un vérin hydraulique propre à entraîner en rotation et/ou translation l'élément récepteur (600) pour déplacement de celui-ci, en ce que le second actionneur (700) est un vérin hydraulique propre à entraîner en translation et/ou rotation l'élément de sortie (500) pour déplacement en translation de l'élément récepteur (600), et en ce que le second actionneur (700) est associé à un élément intermédiaire (400) déformable et doté d'un accumulateur d'énergie (706), en sorte que pour passage avec sélection des vitesses ledit second actionneur (700) comprime l'accumulateur d'énergie (400) puis, après déplacement de l'élément récepteur, sous l'action du premier actionneur (100), jusqu'à une position de point mort, permet une détente dudit accumulateur d'énergie et passage avec sélection des vitesses.

10 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 9999 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10099 10100 10101 10102 10103 10104 10

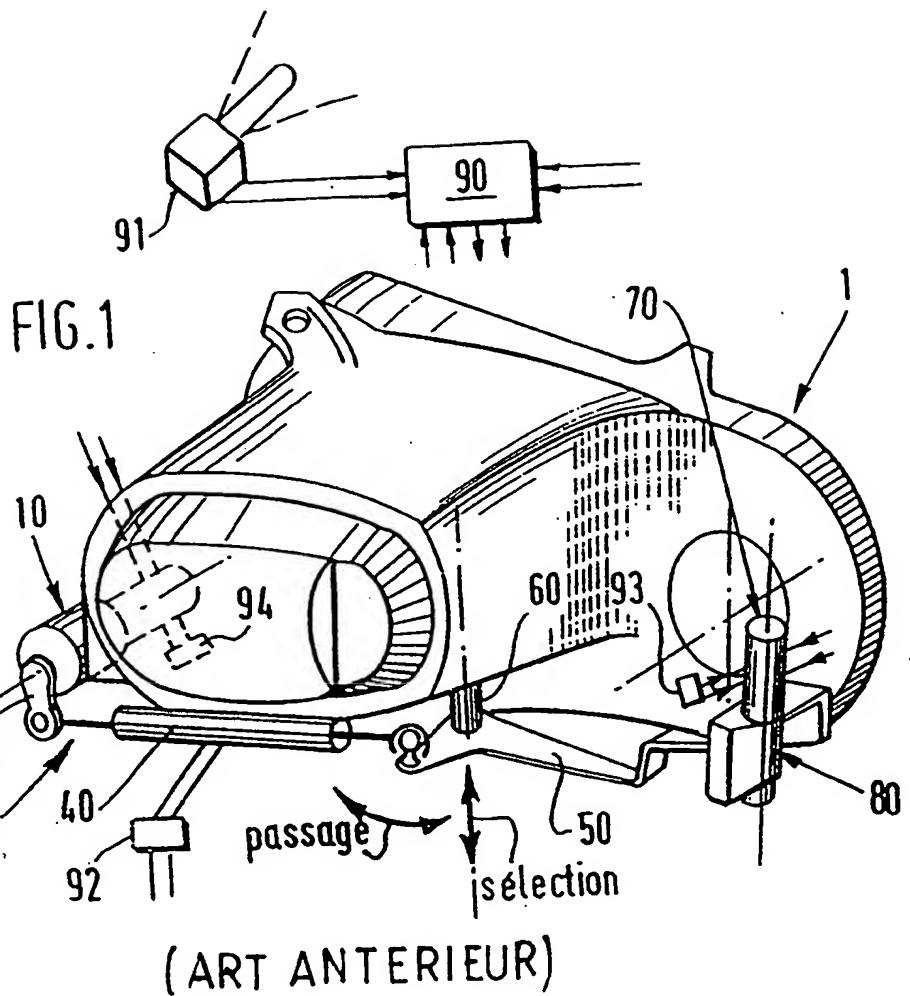
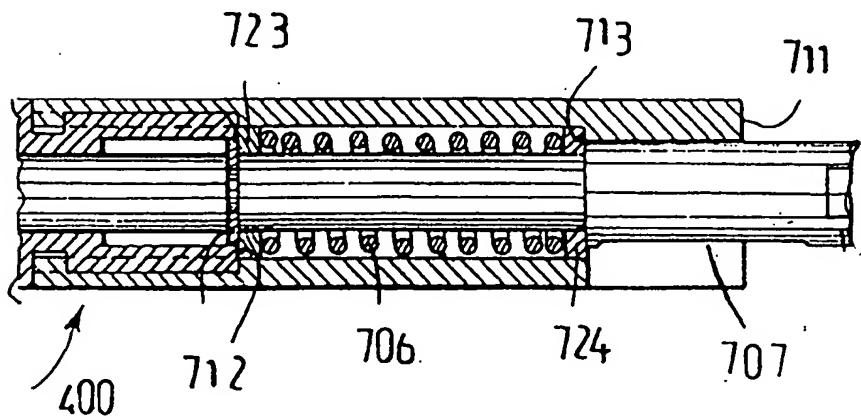


FIG.5



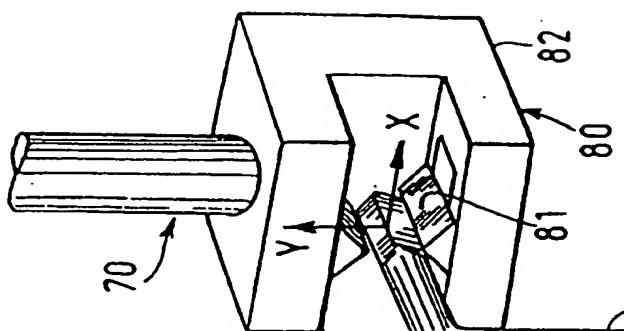
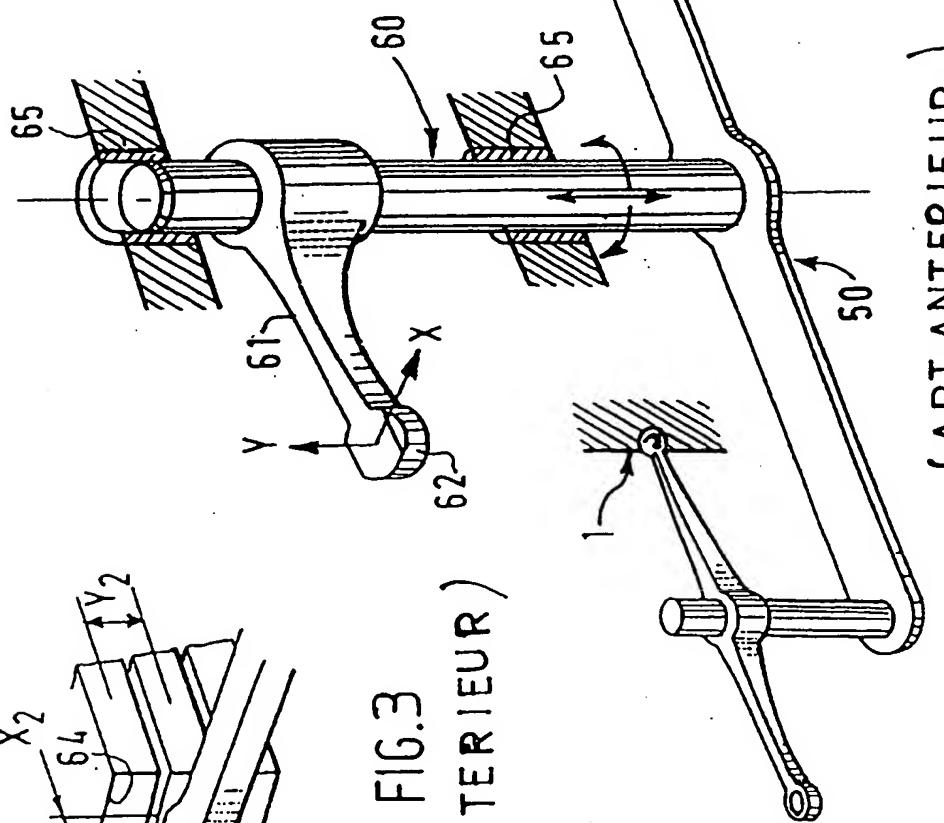


FIG. 2



(ART ANTERIEUR)

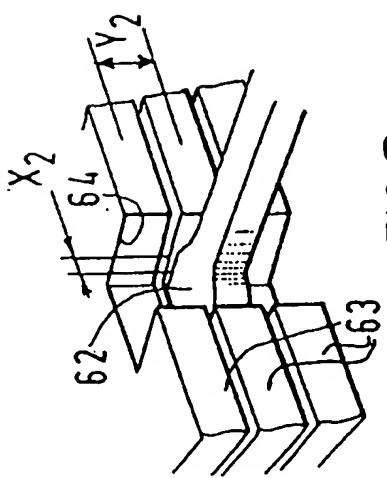
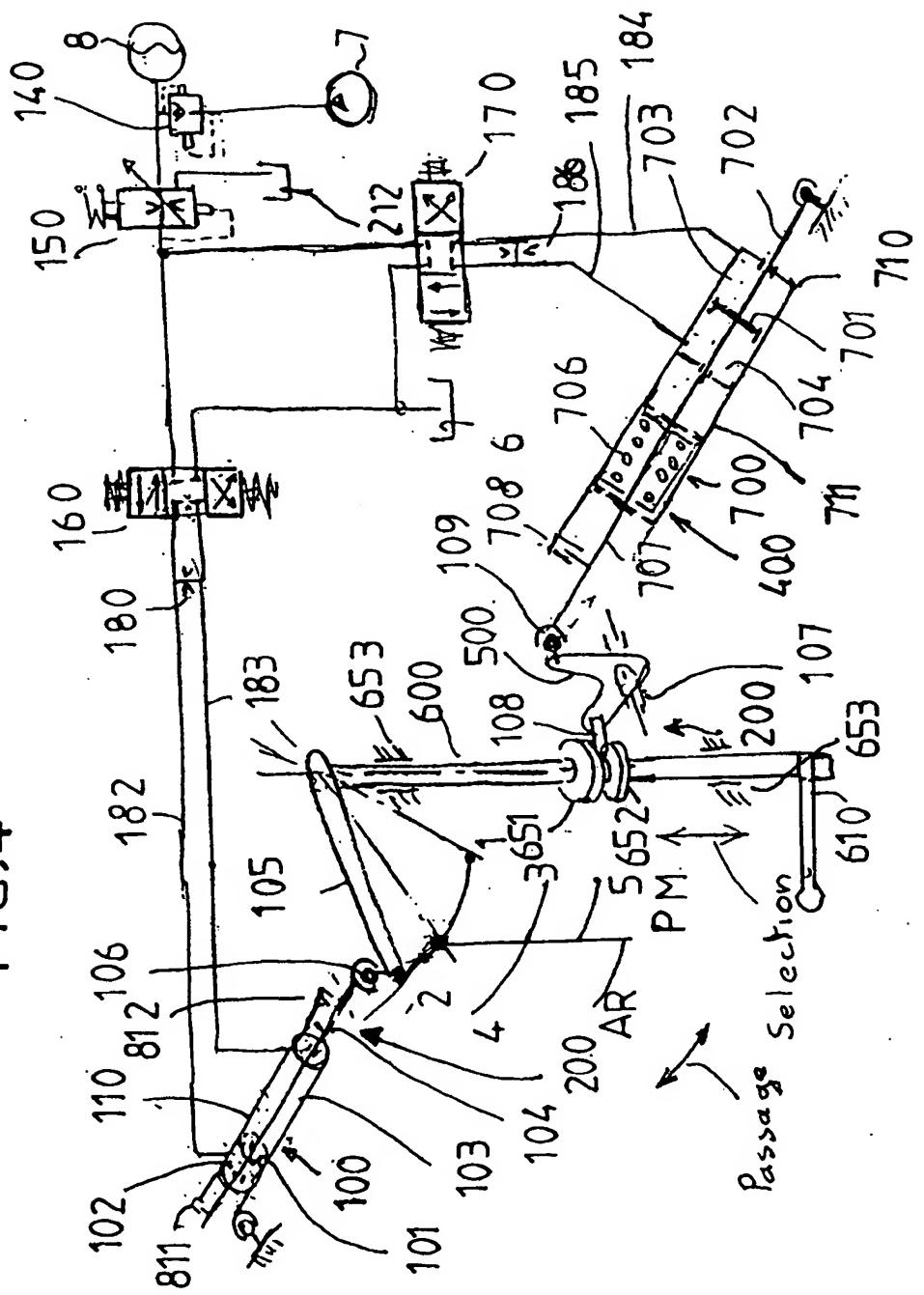


FIG. 4



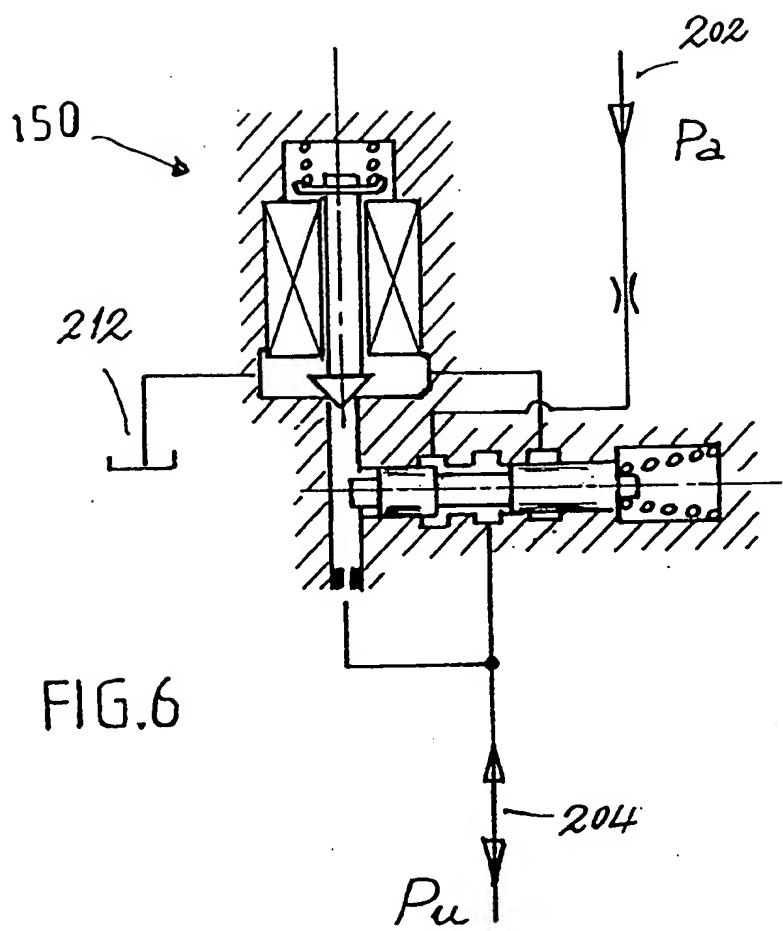


FIG.6

BEST AVAILABLE COPY



European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number

EP 91 40 3290

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT									
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. CL.S)						
Y	DE-A-3 128 266 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) * the whole document *	1-6	F16H1/28 F16H1/30						
Y	US-A-2 665 593 (I.H.WILLIAMS ET AL.) * column 7, line 8 - line 37; figures 4,7-8 *	1-6							
Y	US-A-4 712 640 (LEIGH-MONSTEVEN) * column 3, line 62 - column 4, line 25; figures 2,2A *	1-4							
Y	GB-A-726 227 (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NURNBERG)	1-4							
A	* page 3, column 2, line 114 - page 4, column 1, line 9 *	6							
Y	DE-A-2 331 647 (HANDMAG HENSCHEL) * the whole document *	1-4							
Y	US-A-4 549 449 (MILLER AT AL.) * the whole document *	1-4							
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. CL.S)						
			F16H						
<p>The present search report has been drawn up for all claims</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Place of search</td> <td style="width: 33%;">Date of completion of the search</td> <td style="width: 34%;">Examiner</td> </tr> <tr> <td>THE HAGUE</td> <td>26 MARCH 1992</td> <td>VINGERHOETS A.</td> </tr> </table>				Place of search	Date of completion of the search	Examiner	THE HAGUE	26 MARCH 1992	VINGERHOETS A.
Place of search	Date of completion of the search	Examiner							
THE HAGUE	26 MARCH 1992	VINGERHOETS A.							
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document							
X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document									